

РАСЧЁТ ЧАСТОТЫ РЕЗОНАНСНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ ВОДОЙ

Орлов К.Е.^{*}, Толмачев Е.М.

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

*E-mail: konstantin_orlov_98@mail.ru

THE CALCULATION OF FREQUENCY OF RESONANT ABSORPTION OF MICROWAVE RADIATION BY WATER

Orlov K.E.^{*}, Tolmachev E.M.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This work describes the methodology and the main results of the calculation of resonant wavelengths and absorption frequencies of microwave radiation for the main structural components of liquid water in the temperature range of 293...353 K.

Основой методики стало предположение, что вода имеет квазикристаллическую структуру, и во время встречи молекулы ведут себя как гармонические осцилляторы, оси которых направлены так, что молекула движется по сферическому объёму [1, 2]. С учётом распределения Больцмана колебательной кинетической энергии гармонического осциллятора получим выражения для частоты

$$\nu = \frac{3}{2 \cdot a} \cdot \left(\frac{k \cdot T}{\pi \cdot m} \right)^{0,5}; \quad (1)$$

$$a = 2 \cdot \alpha \cdot T; \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu}, \quad (3)$$

где, a – средняя амплитуда колебаний, Å; m – приведённая масса колеблющейся частицы, г; k – постоянная Больцмана, Дж/К; T – абсолютная температура, К; α – коэффициент линейного расширения жидкости; $c = 3 \cdot 10^{10}$ см/с.

Рабочая частота СВЧ печи равна 2,45 ГГц, что соответствует резонансной частоте, найденной с помощью этой методики. Длина волны резонансного поглощения СВЧ излучения на данной частоте равна 12,24 см. Эта величина хорошо согласуется с результатами расчетов и подтверждает то, что структурно вода состоит из димерно-тетраэдрических ассоциатов, имеющих наиболее близкую длину волны к длине волны резонансного поглощения воды СВЧ-излучения.

Результаты расчётов сведены в таблицу 1.

Рабочая частота СВЧ печи равна 2,45 ГГц, что соответствует резонансной частоте, найденной с помощью этой методики. Длина волны резонансного поглощения СВЧ излучения на данной частоте равна 12,24 см. Эта величина хорошо согласуется с результатами расчетов и подтверждает то, что структурно вода

состоит из димерно-тетраэдрических ассоциатов, имеющих наиболее близкую длину волны к длине волны резонансного поглощения воды СВЧ-излучения.

Таблица 1

Значения амплитуд колебаний, резонансных частот и длин волн от температуры воды.

Т, °К	Молекула H ₂ O, R = 2,319 Å			(H ₂ O) ₂ , R = 4,638 Å			(H ₂ O) ₄ R = 3,34 Å		
	а, Å	ν, 10 ¹⁰ Гц	λ, см	а, Å	ν, 10 ¹⁰ Гц	λ, см	а, Å	ν, 10 ¹⁰ Гц	λ, см
293	1,172	8,381	0,357	2,93	2,378	1,262	1,054	4,671	0,642
313	3,756	2,702	1,1	6,76	1,065	2,817	5,258	0,964	3,112
333	8,658	1,21	2,479	16,65	0,446	6,72	12,387	0,4242	7,072
353	15,814	0,682	4,397	30,558	0,250	12	22,309	0,242	12,39

1. Френкель И.Я. Кинетическая теория жидкостей. М.:Л, Изд. АН СССР, 1945. 253-260 с.
2. North A.M. The collision theory of chemical reaction in liquids. Methuen, London, Wiley, New York, 1964. 117-121 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЁНОК СПЛАВОВ ГРУППЫ ЖЕЛЕЗА

Горьковенко А.Н.¹, Панченко П.А.^{1*}, Кулеш Н.А.¹, Васьковский В.О.^{1,2}

¹) Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: pollyshenko@gmail.com

INFLUENCE OF MAGNETIC FIELD ANNEALING ON HYSTERESIS PROPERTIES OF POLYCRYSTALLINE FILMS OF IRON-GROUP ALLOYS

Gorkovenko A.N.¹, Panchenko P.A.^{1*}, Kulesh N.A.¹, Vas'kovskiy V.O.^{1,2}

¹Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²Institute of Metal Physics, Yekaterinburg, Russia

Annotation. Comparative study of hysteresis properties was performed on Fe, Co, Ni, Fe₁₁Ni₈₉, Fe₂₀Ni₈₀, Co₃₀Ni₇₀ polycrystalline films obtained by magnetron sputtering before and after magnetic field annealing. Qualitative model explaining the specific features of experimental angular dependencies of coercivity was proposed.

Функциональные плёночные среды, предназначенные для использования в устройствах магнитомикроэлектроники и спинтроники, как правило, имеют сложную слоистую структуру, включающую, в том числе, слои ферромагнитных 3d-металлов и их сплавов [1]. Одним из важных свойств таких слоёв является